

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-245851

(43)Date of publication of application : 02.09.2004

(51)Int.Cl.

G01N 27/62

G01N 30/86

(21)Application number : 2004-146765

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 17.05.2004

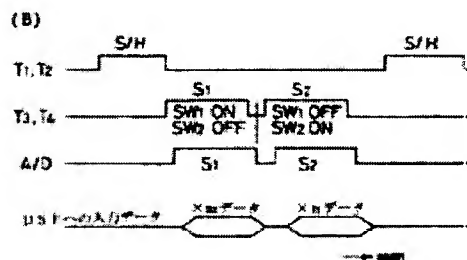
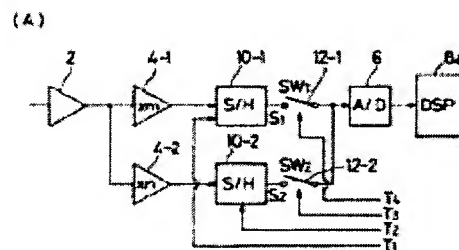
(72)Inventor : TANAKA YASUFUMI

## (54) DETECTION SIGNAL PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To detect an input signal having a large dynamic range using a simple constitution.

SOLUTION: The detector signal amplified by a pre-amplifier 2 is respectively amplified by m fold and n fold, using amplifiers 4-1 and 4-2, and the amplified signals are held as samples by control signals T1 and T2. Signals with amplification rate of m and n, held as the samples are respectively changed over in a time sharing manner by analog switches 12-1 and 12-2 and guided to an A/D converter 6 to be subjected to A/D conversion, before being inputted to a DSP 8a to be subjected to digital signal processing.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-245851

(P2004-245851A)

(43) 公開日 平成16年9月2日 (2004. 9. 2)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

GO 1 N 27/62

GO 1 N 30/86

F I

GO 1 N 27/62

GO 1 N 30/86

D

G

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2004-146765 (P2004-146765)  
(22) 出願日 平成16年5月17日 (2004. 5. 17)  
(62) 分割の表示 特願平7-353741の分割  
原出願日 平成7年12月28日 (1995. 12. 28)

(71) 出願人 000001993  
株式会社島津製作所  
京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地  
(74) 代理人 100085464  
弁理士 野口 繁雄  
(72) 発明者 田中 靖文  
京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地  
株式会社島津製作所内

(54) 【発明の名称】 検出信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】

ダイナミックレンジの大きい入力信号を簡単な構成により検出できるようにする。

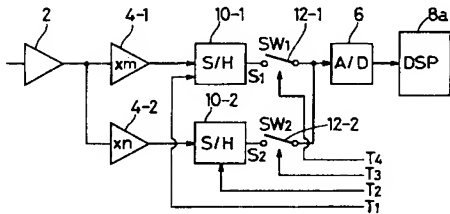
【解決手段】

前置増幅器2で増幅された検出器信号は、増幅器4-1と4-2によりそれぞれm倍とn倍に増幅され、制御信号T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>によりサンプルホールドされる。サンプルホールドされた増幅率がm、nの信号がそれぞれアナログスイッチ12-1、12-2により時分割で切り換えられてA/D変換器6に導かれてA/D変換された後、DSP 8aに入力されてデジタル信号処理が行なわれる。

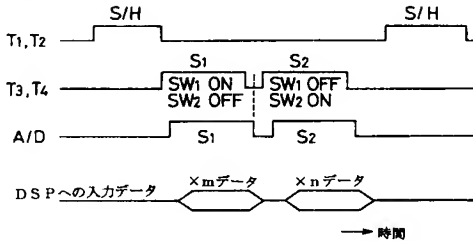
【選択図】

図 1

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

分析装置の 1 つの検出信号を入力して互いに異なる増幅率で増幅する並列接続された複数個の増幅器と、

前記増幅器の出力側にそれぞれ接続されてデータを保持する、前記増幅器と同数個のホールド回路と、

1 個の A / D 変換器と、

前記ホールド回路に保持された増幅率の異なるそれぞれのデータを時間分割で切り換えて前記 A / D 変換器に導くスイッチ手段と、

前記 A / D 変換器のデジタル信号出力を入力する 1 個のデジタル信号処理専用プロセッサとを備え、 10

前記デジタル信号処理専用プロセッサによって、これらの複数の入力データを処理することを特徴とする検出信号処理装置。

## 【請求項 2】

分析装置の 1 つの検出信号を入力して互いに異なる増幅率で増幅する並列接続された複数個の増幅器と、

前記増幅器の出力側にそれぞれ接続され、それぞれの増幅器出力を負領域から正領域にわたる信号になるようにレベルシフト操作を含む演算を行なう、前記増幅器と同数個の演算増幅器と、

両極性入力をもつ 1 個の A / D 変換器と、 20

前記複数の演算増幅器の出力を切り換えて前記 A / D 変換器に導くスイッチ手段と、

前記 A / D 変換器のデジタル信号出力を入力する 1 個のデジタル信号処理専用プロセッサとを備え、

前記デジタル信号処理専用プロセッサによって、これらの複数の入力データを処理することを特徴とする検出信号処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は質量分析計、ガスクロマトグラフ、液体クロマトグラフなどの分析装置や計測装置において、検出信号を処理する処理装置に関し、特に大きなダイナミックレンジをもつ信号の処理に好都合な検出信号処理装置に関するものである。 30

## 【背景技術】

## 【0002】

質量分析計などの検出信号処理装置は、検出器の出力信号を予め設定した増幅率の増幅器で増幅した後、A / D 変換器でデジタル信号に変換してデータ処理を行なっている。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

予め設定した増幅率に対して入力信号のダイナミックレンジが大き過ぎる場合には、増幅器の出力信号が飽和してしまい、正しい出力を得ることができなくなる。その場合には増幅器の増幅率を下げて再度測定を行なうが、そのためには測定時間が長くなる。また、試料が 1 回の測定分しかないような場合には再測定を行なうことができなくなってしまう。 40

本発明の目的は、ダイナミックレンジの大きい入力信号を簡単な構成により検出できるようにすることである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0004】

ダイナミックレンジの大きい入力信号を簡単な構成により検出できるようにするために、分析装置の 1 つの検出信号を入力して互いに異なる増幅率で増幅する並列接続された複数個の増幅器を備えるとともに、増幅率の異なるそれぞれのデータをスイッチ手段により 50

時間分割で切り換えて１個のＡ／Ｄ変換器に導き、そのＡ／Ｄ変換器のデジタル信号出力を１個のデジタル信号処理専用プロセッサに導くようにしている。

【０００５】

本発明の第１の態様では、前記複数個の増幅器の出力側にそれぞれ接続されてデータを保持する同数個のホールド回路を備え、それらのホールド回路に保持された増幅率の異なるそれぞれのデータを前記スイッチ手段により時間分割で切り換えて前記Ａ／Ｄ変換器に導く。

【０００６】

本発明の第２の態様では、前記複数個の増幅器の出力側にそれぞれ接続され、それぞれの増幅器出力を負領域から正領域にわたる信号になるようにレベルシフト操作を含む演算を行なう、前記増幅器と同数個の演算増幅器を備え、前記Ａ／Ｄ変換器を両極性入力をもつものとし、前記複数個の演算増幅器の出力を前記スイッチ手段により切り換えて前記Ａ／Ｄ変換器に導く。

そして、デジタル信号処理専用プロセッサによって、これらの複数の入力データを処理する。

【発明の効果】

【０００７】

本発明では、分析装置の検出信号を入力して互いに異なる増幅率で増幅する並列接続された複数個の増幅器を備え、それらの増幅器に基づく増幅率の異なるそれぞれのデータをスイッチ手段で切り換えて１個のＡ／Ｄ変換器に導いてＡ／Ｄ変換した後、１個のデジタル信号処理専用プロセッサに入力してデジタル処理するようにしたので、簡単な構成で、感度の異なる複数個の出力信号を取り出すことができ、入力信号のダイナミックレンジを拡大することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

図１（Ａ）は第１の実施例を表わす。例えば質量分析計に適用した場合について説明すると、質量分析計の検出器の検出信号を増幅する前置増幅器２が設けられ、その前置増幅器２の出力を互いに異なる増幅率で増幅する並列接続された増幅器４－１と４－２が設けられている。増幅器４－１の増幅率は $m$ 、増幅器４－２の増幅率は $n$ （ $m < n$ ）とし、 $m$ 、 $n$ は例えば１、１６、３２、６４、１２８、２５６、５１２といった増幅率に設定できるものとする。

【０００９】

それらの増幅器４－１、４－２の出力にはサンプルホールド回路１０－１と１０－２がそれぞれ接続され、サンプルホールドされた信号を切り換えてＡ／Ｄ変換器６へ導くために、サンプルホールド回路１０－１、１０－２の出力側にはアナログスイッチ１２－１、１２－２がそれぞれ設けられている。Ａ／Ｄ変換器６は８、１０、１２、１４、１６、２０又は２４ビットの出力をもつものである。Ａ／Ｄ変換器６の出力信号はDSP（デジタル信号処理専用高速プロセッサ）８aに入力されてデータ処理される。DSP 8でのデータ処理結果はホストCPUへ出力される。

【００１０】

サンプルホールド回路１０－１、１０－２とアナログスイッチ１２－１、１２－２を制御して、増幅された信号のサンプルホールドとＡ／Ｄ変換器６へ入力する信号の切換えを行なうために、それぞれに制御信号 $T_1 \sim T_4$ がホストCPU側から入力される。

【００１１】

（Ｂ）によりこの実施例の動作について説明する。前置増幅器２で増幅された検出器信号は、増幅器４－１と４－２によりそれぞれ $m$ 倍と $n$ 倍に増幅される。制御信号 $T_1$ 、 $T_2$ によりサンプルホールドされ、 $T_3$ 、 $T_4$ によりアナログスイッチ１２－１がオン、１２－２がオフとなるように制御される。このときＡ／Ｄ変換器６には増幅器４－１による増幅率 $m$ のデータが入力されてデジタル信号に変換され、DSP 8aに入力される。

【００１２】

10

20

30

40

50

次に、アナログスイッチが 12-1 がオフ、12-2 がオンとなるように切り換えられ、A/D 変換器 6 には増幅器 4-2 による増幅率  $n$  の信号が入力されてデジタル値に変換され、DSP 8a に入力される。

#### 【0013】

このように、増幅率が  $m$ 、 $n$  の信号がそれぞれアナログスイッチ 12-1、12-2 により時分割で切り換えられて A/D 変換され、DSP 8a に入力されてデジタル信号処理が行なわれる。DSP 8a は増幅率  $m$  の信号と増幅率  $n$  の信号を時間をずらせてともに処理することができ、いずれか適当な増幅率の信号を採用することができ、入力信号に対するダイナミックレンジが広がる。

また、増幅率の低い方で測定信号を読み取り、高い方でノイズを評価するといった使い方もできる。

10

#### 【0014】

図 2 (A) は第 2 の実施例を表わす。図 1 (A) と同一の部分には同一の符号を付して説明を省略する。図 1 (A) の実施例と比較すると、サンプルホールド回路 10-1、10-2 の位置にそれぞれ検出信号を負領域から正領域にわたる信号になるようにレベルシフト操作を含む演算を行なう演算増幅器 14-1、14-2 がそれぞれ設けられている。A/D 変換器 6a は両極性入力をもつものである。

#### 【0015】

演算増幅器 14-1、14-2 は (B) に示されるように、その出力  $V_a$  として

$$V_a = -R_3(V_b/R_2 + V_c/R_1)$$

20

となる出力信号が得られる。 $V_b$  は入力信号、 $V_c$  はレファレンス信号である。この出力信号  $V_a$  は、図示すると、(C) のように、入力信号  $V_b$  が  $(R_3/R_2)$  倍に増幅され、 $(R_3/R_1)V_c$  だけレベルシフトした出力となる。つまり、そのレファレンス信号  $V_c$  により A/D 変換器 6 へ入力する信号レベルにオフセット分が加わり、入力信号  $V_b$  が負領域から正領域にわたるように変換されたものである。A/D 変換器 6a は両極性入力をもつものであるため、入力信号の入力電圧範囲が 2 倍に広がったことになり、その分だけダイナミックレンジがさらに広がる。

#### 【0016】

図 2 の実施例でも A/D 変換器 6a を 1 個としたことから、増幅率の異なる信号を切り換えて A/D 変換器 6a に導くために、アナログスイッチ 12-1、12-2 が設けられている。

30

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0017】

本発明は質量分析計、ガスクロマトグラフ、液体クロマトグラフなどの分析装置や計測装置の検出信号処理装置として利用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0018】

【図 1】第 1 の実施例を示す図であり、(A) は回路図、(B) は動作を示すタイミング図である。

【図 2】第 2 の実施例を示す図であり、(A) は回路図、(B) はその中の演算増幅器部分を示す回路図、(C) はその演算増幅器部分の動作を示す波形図である。

40

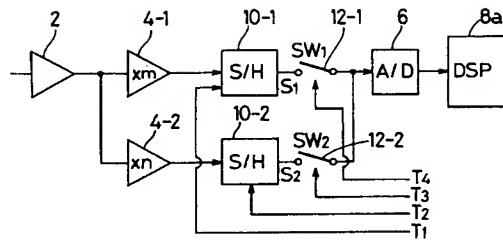
#### 【符号の説明】

#### 【0019】

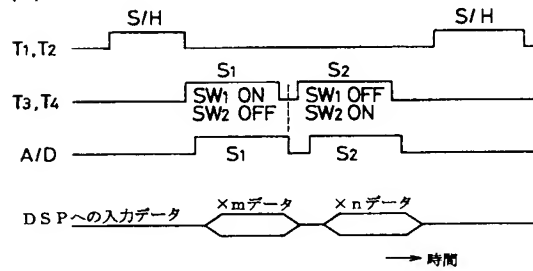
4-1, 4-2	増幅器
6, 6a	A/D 変換器
8, 8a	DSP

【図 1】

(A)

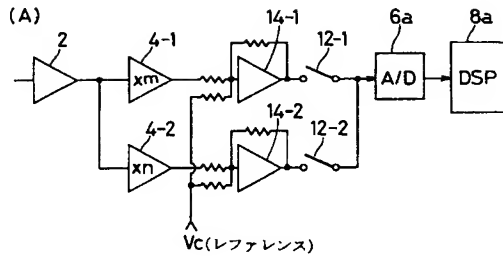


(B)

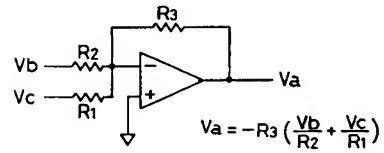


【図 2】

(A)



(B)



(C)

